

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-126009

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl. H04N 7/30  
 G06T 9/00  
 G06T 5/20  
 H03H 17/02  
 H04N 5/21  
 // H03M 7/30

(21)Application number : 06-255380

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1994

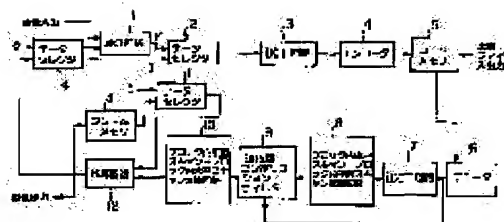
(72)Inventor : KISHI KENJI

## (54) IMAGE PROCESSING UNIT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an image processing unit realizing coding/decoding of an image with high quality by making the size small while simplifying system control.

**CONSTITUTION:** The processing unit is made up of a code memory 5 applying quantization and Huffman coding to a prescribed block scan image signal and storing the processed code, an IDCT circuit 7 applying Huffman decoding and inverse quantization to data read from the code memory 5 and converting the data into image data, an in-block horizontal scanning in-block vertical scanning conversion circuit 8 converting the image data into in-block vertical scanning data, an adaptive convolution filter 9 filtering the vertical scanning signal to eliminate distortion at block borders, an in-block vertical scanning - in-block horizontal scanning conversion circuit 10 converting a differential image signal whose distortion is eliminated into a signal in the horizontal scanning direction, and an adder circuit 12 re-configuring an original image from a differential frame and providing an output.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-126009

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/30

G 0 6 T 9/00

5/20

H 0 4 N 7/133

Z

G 0 6 F 15/66

3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-255380

(22) 出願日

平成6年(1994)10月20日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 岸 健治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

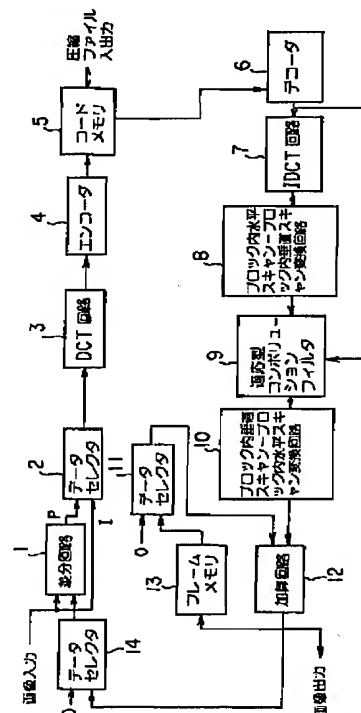
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】本発明は、システムの制御を簡素化しつつ小型化を図り、高品質な画像の符号／復号化を実現する画像処理装置を提供することを目的とする。

【構成】所定ブロックスキャン画像信号を量子化及びハフマン符号化して記憶するコードメモリ5と、コードメモリ5から読出したデータをハフマン復号化及び逆量子化し、画像データに変換するIDCT回路7と、画像データをブロック内垂直スキャンに変換するブロック内水平スキャン→ブロック内垂直スキャン変換回路8と、垂直スキャン信号をフィルタリングしブロック境界の歪を除去する適応型コンボリューションフィルタ9と、歪除去された差分画像信号を水平スキャン方向に変換するブロック内垂直スキャン→ブロック内水平スキャン変換回路10と、差分フレームから元の画像を再構成し出力する加算回路12とで構成される画像処理装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮処理の施された時間的に連続する入力動画像を復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスキャン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 圧縮処理の施された静止画データを復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスキャン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 上記スキャン方向の変換は、水平方向スキャンから垂直方向スキャンに変換されることを特徴とする請求項1又は2記載の画像処理装置。

【請求項4】 上記コンボリューションフィルタは、垂直ブロックスキャン用フィルタであって、画像圧縮処理の単位が $n \times n$ 画素からなるブロック単位である時、 $n$ 画素分の遅延手段毎に演算をした後、フィルタリングすることを特徴とする請求項1又は2記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル画像に圧縮伸張処理を行う画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、撮像装置等で撮影して光電変換により得られた画像を記憶や伝送する際には、種々の画像処理が施されている。代表的なものの1つに、デジタル化された画像に圧縮を施してデータ量を小容量化して記録媒体に記録させ、使用する際には、該記録媒体から圧縮画像データを取り出し、伸張して元の画像に再構成する画像処理がある。

【0003】 図5には、従来の画像処理装置の構成例を示す。また、歪除去フィルタのアルゴリズム等は、本出願人が提案している特願平3-1499号に記載されており、ここでの詳細な説明は省略する。

【0004】 通常、2次元の画像入力は、図6(a)に示すようなラスタースキャンにより取り込まれたラスタースキャン信号が1次元に変換されて入力される。しかし、ここでは、ブロック単位で画像圧縮処理をするために、フレームメモリ等(図示せず)で、図6(b)のようなブロックスキャン信号(例えば、8画素 $\times$ 8画素)に変換された信号が入力される。

【0005】 また画像の構成は、図7に示すようにフレーム内符号化フレーム(Iフレーム)とフレーム内符号化フレーム(Iフレーム)の間に複数のフレーム間符号化フレーム(Pフレーム)が介在するように構成されている。まず、フレーム内符号化フレーム(Iフレーム)とフレーム間符号化フレーム(Pフレーム)では、処理が異なるので、フレーム内符号化フレーム(Iフレーム)の符号化について説明する。

【0006】 図5において、ブロックスキャン信号(8画素 $\times$ 8画素)に変換された画像信号は、データセクタ23を経て、DCT回路24に入力される。前記DCT回路24でDCT係数に変換された画像データは、エンコーダ25で予め設定されている量子化テーブルにより、量子化及びハフマン符号化等が行われ、コードメモリ26に記憶される。そして、コードメモリ26に記憶された1画面のデータは図示しない外部記憶装置等(ハードディスク、テープストリーマ、光磁気記憶装置等)に読み出されると同時に、デコーダ27に入力され、ハフマン復号化及び逆量子化されDCT係数を発生する。

【0007】 そのDCT係数は、IDCT回路28に入力される。このIDCT回路28によりDCT係数に基づき画像データに変換されたデータは、ブロックラスタ変換回路29に入力され、ラスタースキャン信号に変換される。ラスタースキャン信号に変換された画像信号は、図8に示す適応型コンボリューションフィルタ30でフィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタ30の係数、すなわち周波数特性は、デコーダ27から出力された前記DCT係数により決定される。

【0008】 前記適応型コンボリューションフィルタ回路30により、ブロック境界の歪除去をされた差分画像信号は、加算回路32に入力される。この加算回路32はフレーム間符号化フレーム(Pフレーム)において差分フレームから元の画像を再構成するための加算回路であり、フレーム内符号化フレーム(Iフレーム)の場合、データセクタ31で“0”が選択されるため、出力結果は変化しない。加算回路32の出力は、フレームメモリ33に書き込まれると同時に、ラスタースキャン変換回路34に入力され、ブロックスキャン信号(8画素 $\times$ 8画素)に変換させてからデータセクタ35を通過して差分回路22に入力される。

【0009】 次に、フレーム間符号化フレーム(Pフレーム)の符号化の説明になる。画像入力信号は差分回路22に入力され、前に処理したフレームの圧縮伸張された画像と差分を取られ、データセクタ23を通過し、DCT回路24に入力される。DCT回路24でDCT係数に変換された画像データは、エンコーダ25で予め設定されている量子化テーブルにより量子化及びハフマン符号化等が行われ、コードメモリ26に記憶される。

【0010】 前記コードメモリ26に記憶された1画面のデータは図示しない外部記憶装置等(ハードディスク、テープストリーマ、光磁気記憶装置等)に読み出されると同時に、デコーダ27に入力されハフマン復号化及び逆量子化されDCT係数を発生する。そのDCT係数は、IDCT回路28に入力される。このIDCT回路28でDCT係数から画像データに変換されたデータは、ブロックラスタ変換回路29に入力され、ラスタースキャン信号に変換させる。ラスタースキャン信号に変換された画像信号は、前記適応型コンボリューションフィルタ30で

フィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタの係数すなわち周波数特性は、デコーダ 27 の出力の DCT 係数により決定される。

【0011】そして前記適応型コンボリューションフィルタ回路 30 により、ブロック境界の歪除去をされた差分画像信号は、加算回路 32 に入力される。さらにフレームメモリ 33 に記憶されている前のフレームの画像が、データセクタ 31 により選択され、加算回路 32 で加算されて出力される。その出力はラスタースキャン変換回路 34 でブロック信号に変換され、データセクタ 35 に入力される。この後のフレームはこの繰り返しとなる。

【0012】次に、元の画像に再構成する復号の手順について説明する。まず、符号化されたデータは、図示しない外部記憶装置等（ハードディスク、テープストリマ、光磁気記憶装置等）から読み出され、コードメモリ 26 でバッファされた後、デコーダ 27 に入力され、ハフマン復号化及び逆量子化され DCT 係数を発生する。その DCT 係数は、IDCT 回路 28 に入力される。前記 IDCT 回路 28 で DCT 係数から画像データに変換されたデータは、ブロックラスタースキャン変換回路 29 に入力され、ラスタースキャン信号に変換される。ラスタースキャン信号に変換された画像信号は、適応型コンボリューションフィルタ 30 で、フィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタ 30 の係数すなわち周波数特性は、デコーダ 27 の出力の DCT 係数により決定される。前記適応型コンボリューションフィルタ回路 30 により、ブロック境界の歪除去をされた画像信号は、加算回路 32 に入力される。フレーム内符号化フレーム（I フレーム）の場合、データセクタ 31 で“0”が選択されるため、出力結果は変わらない。

【0013】そして、フレーム間符号化フレーム（P フレーム）の場合は、フレームメモリ 33 に記憶されている前のフレームの画像が、データセクタ 31 により選択され、加算回路 32 で加算されて、画像信号として出力されると共に再び、フレームメモリ 33 に書き込まれる。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来技術は、圧縮伸張処理がブロックスキャン信号（8 画素×8 画素）で行なわれるため、例えば、特願平 3-14999 号に記載されるようなブロック境界の歪除去フィルタを施す場合には、FIR フィルタを掛けるために、ブロックラスタースキャン変換回路を備えなければならない。このブロックラスタースキャン変換回路のようなデータの流れる回路は、システムの制御が複雑化され、さらにはリアルタイムの処理上、2 ブロックライン分のメモリ容量を使用するために、データの遅延が大きくなっていた。また、大容量のメモリを必要とし IC 回路化が難しくなっていた。

【0015】そこで本発明は、システムの制御を簡素化しつつ小型化を図り、高品質な動画像又は静止画像の符号／復号化を実現する画像処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、圧縮処理の施された時間的に連続する入力動画像を復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスキアン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給する画像処理装置を提供する。

【0017】さらに、圧縮処理の施された静止画データを復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスキアン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給する画像処理装置を提供する。

#### 【0018】

【作用】以上のような構成の画像処理装置により、所定ブロックスキャン画像信号は、量子化及びハフマン符号化しコードメモリに記憶され、該コードメモリから読出したデータをハフマン復号化及び逆量子化し、IDCT 回路で画像データに変換され、さらにブロック内水平スキャンブロック内垂直スキャン変換回路でブロック内垂直スキャンに変換され、適応型コンボリューションフィルタでフィルタリングされブロック境界の歪を除去する。その差分画像信号は、ブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路でブロック内のスキアン方向を変え、加算回路に入力される。この加算回路は、フレーム間符号化フレーム（P フレーム）において、加算回路により差分フレームから元の画像を再構成されて出力される。

#### 【0019】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図 1 には、本発明による実施例としての画像処理装置の概略的な構成を示し説明する。この画像処理装置は、圧縮画像のブロック境界の歪除去フィルタを動画像及び静止画像圧縮において応用した構成例である。

#### 【0020】

前述したように、通常、画像入力図 6 (a) に示すようなラスタースキャンにより得られたラスタースキャン信号として入力されているが、本実施例では、ブロック単位で画像圧縮をするために、フレームメモリ等（図示せず）で図 6 (b) に示すようなブロックスキャン信号（例えば、8 画素×8 画素）に変換された信号が入力される。

【0021】また、画像の構成は、図 7 に示すようなフレーム内符号化フレーム（I フレーム）とフレーム間符号化フレーム（P フレーム）の間に複数のフレーム間符号化フレーム（P フレーム）が介在する構成としている。前記フレーム内符号化フレーム（I フレーム）とフレーム間符号化フレーム（P フレーム）では処理が異なるので、最初にフレーム内符号化フレーム（I フレーム）

ム)の符号化について説明する。

【0022】まず、ブロックスキャン信号(8画素×8画素)に変換された画像信号は、データセクタ2を経てDCT回路3に入力される。このDCT回路3でDCT係数に変換された画像データは、エンコーダ4により予め設定されている量子化テーブルにより量子化及びハフマン符号化等が行われ、コードメモリ5に記憶される。前記コードメモリ5に記憶された1画面のデータは、図示しない外部記憶装置等(ハードディスク、テープストリーマ、光磁気記憶装置等)に読み出されると同時に、デコーダ6に入力され、ハフマン復号化及び逆量子化されDCT係数を発生する。そのDCT係数は、IDCT回路7に入力される。

【0023】次にIDCT回路7でDCT係数から画像データに変換されたデータは、ブロック内水平スキャンブロック内垂直スキャン変換回路8に入力され、ブロック内垂直スキャンに変換される。

【0024】そして図4に示すようなブロック内垂直スキャン信号に変換された画像信号は、適応型コンボリューションフィルタ9でフィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタ9の係数すなわち周波数特性は、前記デコーダ6から出力された前記DCT係数により決定される。

【0025】また次段の垂直ブロックスキャン用適応型コンボリューションフィルタ回路は、図2に示すような乗算器40、加算器41、ディレイ素子42、係数セクタ43により構成されている。

【0026】入力された画像データは係数セクタ43により選択された係数と乗算され加算器41で加算される。ブロック内垂直スキャンの画像信号に水平方向のフィルタを施すには、8画素おきのデータを加算するために、ディレイ素子42を8段入れることによりラスタースキャンした場合の隣接する画素にフィルタしたことになる。

【0027】そしてブロック境界の歪を除去をされた差分画像信号は、ブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路10でブロック内のスキャン方向を変え、加算回路12に入力される。この加算回路12は、フレーム間符号化フレーム(Pフレーム)において、差分フレームから元の画像を再構成するための加算回路12でありフレーム内符号化フレーム(Iフレーム)の場合、データセクタ11で“0”が選択されるため、出力結果は変わらない。この加算回路12の出力は、フレームメモリ13に書き込まれると同時に、データセクタ14を通過して、差分回路1に入力される。

【0028】次にフレーム間符号化フレーム(Pフレーム)の符号化について説明する。画像入力信号は、差分回路1に入力され、前に処理したフレームの圧縮伸張された画像と差分を取られ、データセクタ2を経て、DCT回路3に入力される。このDCT回路3でDCT係

数に変換された画像データは、エンコーダ4により予め設定されている量子化テーブルにより量子化及びハフマン符号化等が行われ、コードメモリ5に記憶される。このコードメモリ5に記憶された1画面のデータは、図示しない外部記憶装置等(ハードディスク、テープストリーマ、光磁気記憶装置等)に読み出されると同時に、デコーダ6に入力され、ハフマン復号化及び逆量子化されDCT係数を発生する。そのDCT係数は、IDCT回路7に入力される。このIDCT回路7でDCT係数から画像データに変換されたデータは、ブロック内水平スキャンブロック内垂直スキャン変換回路8に入力され図4に示すようなブロック内垂直スキャン信号に変換させる。そして、前記ブロック内垂直スキャン信号に変換された画像信号は、適応型コンボリューションフィルタ9でフィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタ9の係数すなわち周波数特性は、前記デコーダ6から出力された前記DCT係数により決定される。

【0029】本実施例で採用した図2に示すような垂直ブロックスキャン用適応型コンボリューションフィルタ回路によりブロック境界の歪を除去された差分画像信号は、ブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路10でブロック内のスキャン方向を変え、加算回路12に入力される。フレームメモリ13に記憶されている前のフレームの画像がデータセクタ11により選択され、加算回路12で加算されて出力される。その出力は、データセクタ14に入力される。

【0030】そして、以後のフレームはこのような処理の繰り返しとなる。次に、元の画像に再構成する復号処理について説明する。まず、符号化されたデータは図示しない外部記憶装置等(ハードディスク、テープストリーマ、光磁気記憶装置等)から読み出されると同時に、デコーダ6に入力され、ハフマン復号化及び逆量子化されDCT係数を発生する。そのDCT係数は、IDCT回路7に入力される。このIDCT回路7でDCT係数から画像データに変換されたデータは、ブロック内水平スキャンブロック内垂直スキャン変換回路8に入力され、ブロック内垂直スキャンに変換させる。このブロック内垂直スキャン信号に変換された画像信号は、適応型コンボリューションフィルタ9でフィルタリングされる。この適応型コンボリューションフィルタ9の係数すなわち周波数特性は、デコーダ6から出力された前記DCT係数により決定される。

【0031】そして本実施例で採用した図2に示すような垂直ブロックスキャン用適応型コンボリューションフィルタ回路により、ブロック境界の歪を除去された差分画像信号は、ブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路10でブロック内のスキャン方向を変え、加算回路12に入力される。

【0032】フレーム内符号化フレーム(Iフレーム)

10

20

30

40

50

の場合、データセクタ11で“0”が選択されるため、出力結果は変わらない。フレーム間符号化フレーム(Pフレーム)の場合は、フレームメモリ13に記憶されている前のフレームの画像がデータセクタ11により選択され、加算回路12で加算されて画像信号として出力されると共に、再びフレームメモリ13に書き込まれる。

【0033】次に、図2に示した垂直ブロックスキャン用適応型コンボリューションフィルタ回路について更に詳細に説明する。図3に示すような画像において、最初

の行に対して水平方向のフィルタを掛ける場合次のような演算をする。

【0034】 $D0 \times K00 + D1 \times K01 + D2 \times K02 + D3 \times K03 + D4 \times K04 + D5 \times K05 + D6 \times K06$

例えば8画素×8画素の垂直ブロックスキャンの場合D0とD1の間に7画素のデータが入ってしまうので、ディレイ素子42を8段に組むことにより、結果的にラスタースキャンした場合の隣接する画素にフィルタしたことになる。

【0035】以上のことから本実施例の画像処理装置によれば、従来のラスタースキャン変換回路では、2ブロックライン分のメモリを使用したのが、本実施例によるブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路では、1ブロックライン分のメモリで済むために回路が小型化でき、且つシステムの制御が容易になる。

【0036】以上の実施例は、以下のような要旨にまとめられる。

(1) 圧縮処理の施された時間的に連続する入力動画像を復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスクリーン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給することを特徴とする画像処理装置。

【0037】従って、メモリ容量の小容量化が図られ、従来のラスタースキャン変換回路では、2ブロックライン分のメモリを使用したのが、本実施例によるブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路では、1ブロック分のメモリ容量で済むために回路が小型化でき、且つシステムの制御が容易になる。

【0038】(2) 圧縮処理の施された静止画データを復号後、所定ブロックに分割された画像信号のスクリーン方向を変換させてから復号データをコンボリューションフィルタに供給することを特徴とする画像処理装置。

【0039】従って、前記(1)と同様に、本構成ではメモリ容量の小容量化が図られ、従来のラスタースキャン変換回路では、2ブロックライン分のメモリを使用したのが、本構成によるブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路では、1ブロック分のメモリ容量で済むために回路が小型化でき、且つシステムの制御が容易になる。

【0040】(3) 上記スクリーン方向の変換は、水平方向スクリーンから垂直方向スクリーンに変換されるものである画像処理装置。従って、1ブロック分のメモリで済み、且つ、水平方向にフィルタを掛ける画素が等間隔のディレイをもって処理できる。

【0041】(4) 上記コンボリューションフィルタは垂直ブロックスキャン用フィルタであって、画像圧縮処理の単位が $n \times n$ 画素からなるブロック単位であるとき、 $n$ 画素分の遅延手段毎に演算し、フィルタリングを行う画像処理装置。

【0042】従って、各画素の積和演算の間に $n$ 画素ディレイさせることによりラスタースキャンに変換させずにダイレクトにフィルタリングでき、結果的にラスタースキャンした場合の隣接する画素にフィルタしたことになる。

【0043】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、画像データの複合後にブロック内のスクリーン方向を変換させてからコンボリューションフィルタに供給することにより、1ブロック分のメモリ容量で済み、システムの小型化が図られる。

【0044】従って、システムの制御を簡素化しつつ小型化を図り、高品質な動画像若しくは静止画像の符号化/復号化を実現する画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像処理装置の実施例の概略的な構成を示す図である。

【図2】実施例のコンボリューションフィルタ回路の構成を示す図である。

【図3】コンボリューションフィルタの動作を説明するための図である。

【図4】2次元の画像をブロック単位で水平若しくは垂直方向に走査するスクリーン方法を示した図である。

【図5】従来の動画像処理装置の構成例を示す図である。

【図6】2次元の画像を1次元で走査するラスタースキャンのスクリーン方法を示した図である。

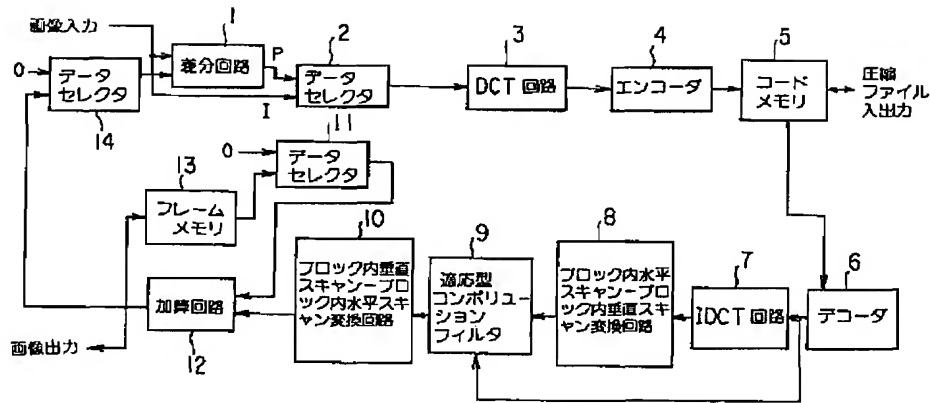
【図7】画像圧縮処理における各フレームの符号化の様態を示した図である。

【図8】従来例のコンボリューションフィルタ回路の構成例を示した図である。

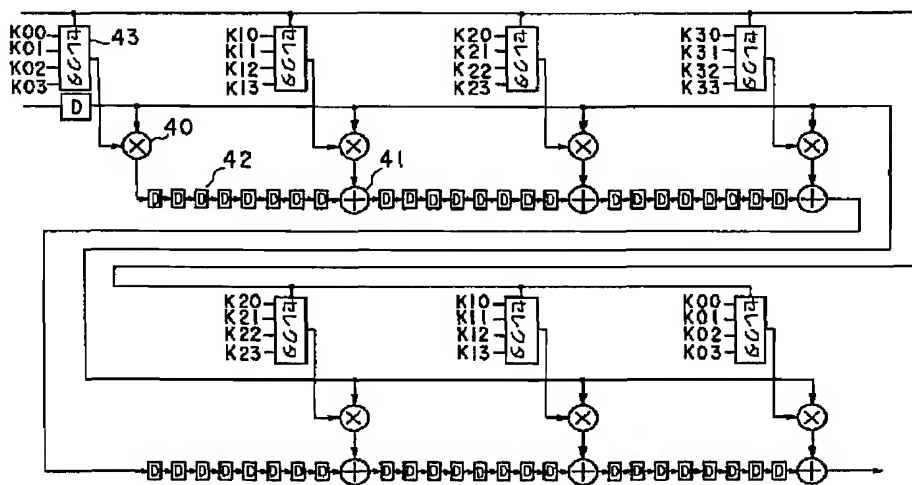
【符号の説明】

1…差分回路、2…データセクタ、3…DCT回路、4…エンコーダ、5…コードメモリ、6…デコーダ、7…IDCT回路、8…ブロック内水平スキャンブロック内垂直スキャン変換回路、9…適応型コンボリューションフィルタ、10…ブロック内垂直スキャンブロック内水平スキャン変換回路、11…データセクタ、12…加算回路、13…フレームメモリ、14…データセクタ。

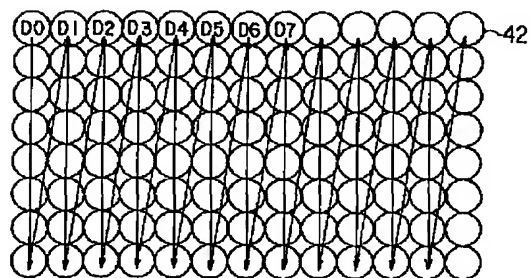
【図 1】



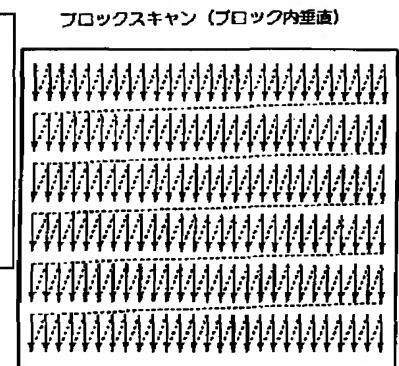
【図 2】



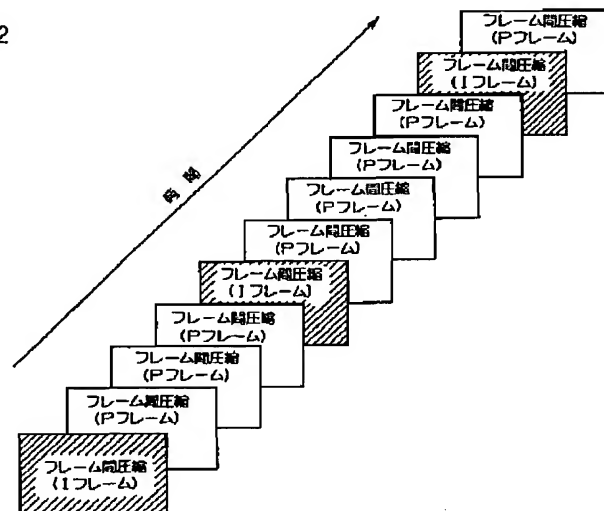
【図 3】



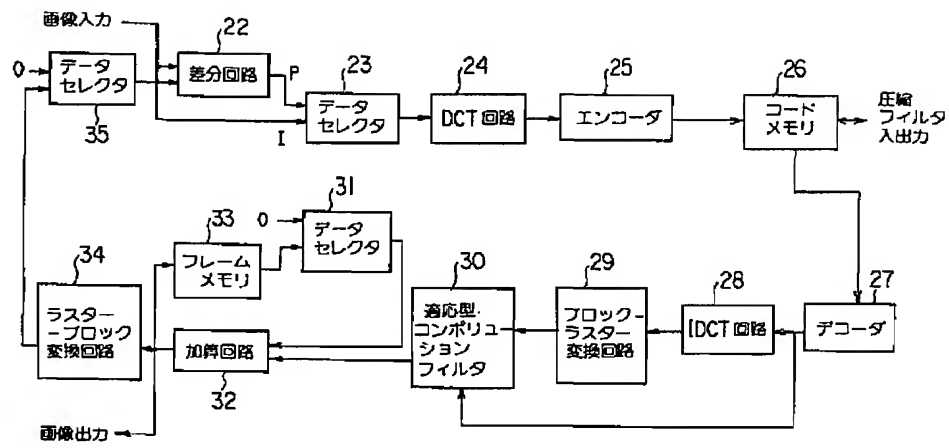
【図 4】



【図 7】

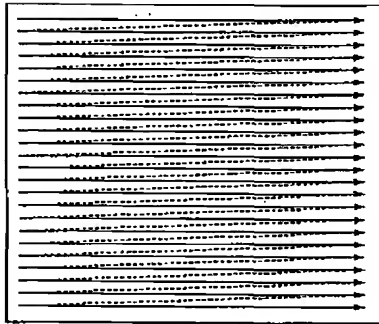


【図 5】



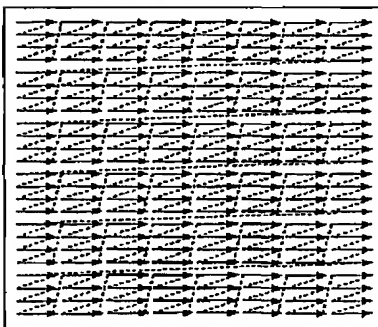
【図 6】

ラスタースキャン



(a)

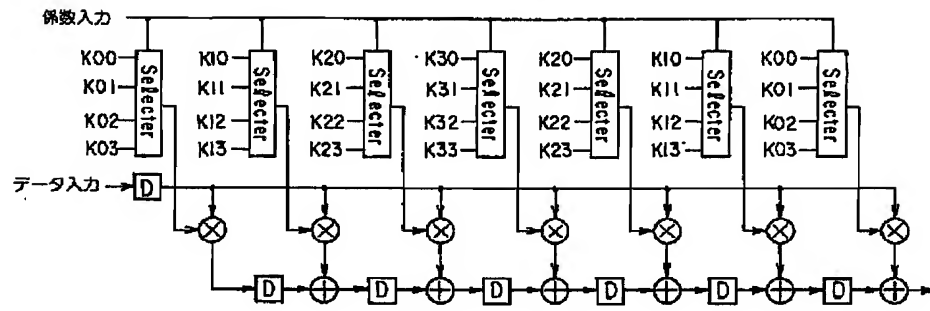
ブロックスキャン (ブロック内水平)



(b)



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 H 17/02

H 0 4 N 5/21

// H 0 3 M 7/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 8842-5 J

Z

Z 9382-5 K

G 0 6 F 15/68

4 0 0 A